



**TÍTULO: INTERVENCIÓN Y CONDUCCIÓN DE LA CASUARINA  
EQUISETIFOLIA COMO PLANTA EXÓTICA EN LA PROVINCIA LAS TUNAS,  
CUBA.**

**AUTORES: MSc. Gisela Idania Rodríguez Escalona**

**MSc. Graciela Álvarez Reyes**

**Esp. Gerardo Rojas Ramírez**

Universidad Las Tunas, Cuba.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Gisela Idania Rodríguez Escalona, Graciela Álvarez Reyes y Gerardo Rojas Ramírez (2018): "Intervención y conducción de la casuarina equisetifolia como planta exótica en la provincia Las Tunas, Cuba.", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (septiembre 2018). En línea:

[//www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/casuarina-equisetifolia-cuba.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/casuarina-equisetifolia-cuba.html)

**RESUMEN**

El manejo, control y prevención de Casuarina equisetifolia en las zonas costeras de Cuba especialmente en las playas y particularmente en los complejos de vegetación de costa arenosa de Las Tunas, se describe en el presente trabajo los pasos y métodos de restauración eco sistémico en áreas priorizadas. Sobre la base de la distribución y el comportamiento en el archipiélago. Acciones que prevengan el deterioro del medio ambiente es una prioridad para los profesionales tuneros que tributan a este interés que debe ser de todos. De ahí que, estas incidan desde lo general a lo particular, desde lo extrínseco a lo intrínseco. El fortalecimiento de la educación medioambiental es de vital importancia que permite lograr cambios en el comportamiento a nivel individual y colectivo. Si se logrará concatenar acciones teórico práctica y sistematizar la intervención y control dirigido a la preservación del entorno. Los métodos teóricos y empíricos forman parte de una búsqueda exhaustiva para atenuar las especies exóticas invasoras en ecosistemas vulnerables en las costas de las playas de la provincia Las Tunas.

**Palabras claves:** Intervención, conducción, exótica, Casuarina

## INTRODUCCIÓN

La Intervención y conducción de especies invasoras en las zonas priorizadas del país desde una nueva perspectiva, la cual garantice la restauración ambiental de los ecosistemas afectados. Este plan de manejo propuesto describe los fundamentos metodológicos en que se basa el manejo de la especie *Casuarina equisetifolia*, su erradicación y el manejo en determinados escenarios y las acciones para prevenir su proliferación en otros.

La introducción de *Casuarina* por el hombre obedeció a su elevada tasa de crecimiento y su capacidad de desarrollarse en los suelos pobres y esqueléticos. Su rápido crecimiento y capacidad adaptativa le permitieron competir por el espacio con las especies nativas logrando desplazarlas e invadiendo los nichos ecológicos. Sin lugar a duda ha constituido una de las peores plagas que se han presentado en las zonas costeras del archipiélago cubano y en especial en Las Tunas; en la actualidad se ha evidenciado un explosivo aumento en la población de *Casuarina* en la zona nor-oriental después del paso del huracán Ike en 2008, asociado a esta problemática la no existe un programa de control y erradicación de la misma.

Las Tunas, ubicada en el extremo centro oriental de Cuba, limita al norte con el Océano Atlántico, al sur con la provincia Granma y el Golfo de Guacanayabo, al este con la provincia de Holguín, y al oeste con Camagüey. Posee una superficie de 6 587 km<sup>2</sup>, y una densidad poblacional de 80.7 habitantes por km<sup>2</sup>.

El territorio posee 338 Km de costas de los que 265 corresponden a la norte y 73 a la costa sur. En la costa norte se destaca la existencia de 4 bahías. También resulta de gran valor las 34 playas existentes en la costa norte a las que se suman Rabihorcado y Guayabal en el sur.

De las 36 playas de la costa norte en 22 de ellas existe la presencia de la especie de casuarina en diferente grado de infestación, en el resto existe individuos aislados que pueden invadirse si no se realizan trabajos preventivos.

Los primeros reportes de la presencia de la casuarina en la zona costera norte del territorio datan de 1960, cuando fueron reforestadas en la Playa la Boca del municipio de Puerto Padre con fines paisajístico y ornamentales, encontrándose los individuos más longevos al igual que en el municipio de Jesús Menéndez, además fueron reforestada en la década de 1970 más de 3000 ha de bosques en ambos municipios en una localidad conocida como Charco Largo, estas plantaciones estuvieron a menos de 20 km de a primera línea de costa, otros reportes de la especie se localizan en la zona de San Martín y Los Pinos en el municipio de Manatí y en la Playa la Jibara del municipio Puerto Padre.

La situación de las playas más importantes de la provincia se evidencia en alto grado de infestación teniendo su mayor incidencia en Los Pinos, real Covarrubia, Los azules

Indicadores a tener en cuenta para el manejo y control de la Casuarina equisetifolia como planta exótica Taxonomía de la especie, Distribución actual y perspectiva, Diagnóstico de la problemática en los escenarios, Plan de Prevención, Control, Erradicación y Restauración, Determinación de causas y condiciones de proliferación, Monitoreo evaluación y acciones correctivas

Implementación.

Por lo que se hace necesario lograr una adecuada intervención y conducción de las especies de casuarina en los ecosistemas costeros desarrollando prácticas de restauración ambiental.

La familia incluye cuatro géneros y 82 especies según Woodall&Geary (1985), este género lo constituyen 35 especies de árboles siempre verdes con frutos semejantes a los conos de las verdaderas gimnospermas.

Este término lo adquiere Casuarina *equisetifolia* en el año 1775 por (L.) J.R.Forst.&G.Forst.

### **Características**

Árboles siempre verdes, tronco muy ramificado, la corteza rugosa de color gris o parduzco, la casuarina es un árbol de vida corta, que rara vez sobrevive más allá de los 50 años. Es un árbol de rápido crecimiento de hasta 20m de altura; ramas largas y delgadas; ramitas angulosas, muy delgadas, colgantes; hojas de 1-3 mm, en número de 6-8 en cada verticilo, agudas aplicadas contra la rama, ciliadas; flores masculinas en espigas terminales, cilíndricas y delgadas de 1-4 cm; báctreas imbricadas; anteras exertas; flores femeninas en cabezuelas laterales densas, de unos 2cm de diámetro en la madurez.

Distribución en Cuba: Se encuentra invadiendo los ecosistemas costeros (playas y matorrales) y las cayerías de ambas costas, además a sido objeto de reforestación como especie pionera en áreas afectadas por la minería del norte de la provincia de Holguín así como en el establecimiento de bosques con fines energético en todo el país.

### **Reproducción**

Flores y Fruto. La florescencia en la casuarina comienza por lo usual entre los 2 y 5 años de edad. En Cuba, la producción de flores y frutos es irregular y ocurre a través de todo el año. En las regiones con estaciones secas y lluviosas más pronunciadas, la producción de flores y frutos es más regular y ocurre una o dos veces al año

La casuarina es usualmente monoica, con flores femeninas y masculinas separadas, pero apareciendo en el mismo individuo. Los racimos de flores masculinas (espigas o amentos), que crecen al final de las ramillas, son de forma cilíndrica estrecha, de 1a 2 cm de largo y menos de 3 mm de grosor.

Las minúsculas flores masculinas se concentran en anillos entre escamas grisáceas, cada flor consistiendo de un estambre expuesto de color marrón de menos de 3 mm de largo y de dos escamas de sépalos de color marrón y tamaño minúsculo.

Los racimos de flores femeninas consisten de espigas ovoides o globulares de menos de 3 mm de diámetro y con un pedúnculo corto. Las flores femeninas individuales consisten de un pistilo de 5 mm de largo que incluye un ovario, un estilo muy corto y dos estigmas de color rojo oscuro, largo y filiforme. La casuarina es polinizada por el viento

La fruta múltiple es una esfera similar a los conos, dura y leñosa, de 13 a 20 mm de diámetro que a menudo es más larga que ancha. Cada uno de estos “conos” consiste de 70 a 90 frutas puntiagudas; cada fruta tiene 3 mm de largo y 3 mm de ancho. Cuando completamente maduros, los conos varían en color de gris verde a marrón rojizo.

### **Producción de Semillas y su Diseminación**

A la madurez, las dos bractéolas que forman las frutas individuales se separan, liberando en el proceso las semillas de color café claro de aproximadamente 6 mm de largo. Las semillas son aladas y se dispersan por el viento.

Un fruto verde (conos) pesa aproximadamente 4g y produce entre 100 -110 semillas las cuales constituyen un alimento de las hormigas.

La germinación de las semillas, es epigea y tiene lugar de 4 a 22 días después de su liberación y se optimiza cuando la temperatura alcanza los 30 °C con buenas condiciones de luz, estas no retienen su viabilidad por más de 3 meses a temperatura ambiente (se desnaturalizan)

### **Reproducción Vegetativa**

La casuarina tiene una fuerte tendencia a esparcirse horizontalmente a través de ramas que se arraigan cuando los árboles son dañados o deformados por los vientos fuertes, como ocurre comúnmente en las playas. La casuarina tiene la capacidad de rebrotar de manera esporádica y el nivel de rebrote está en función de la altura del tocón y a la madurez de los árboles acentuándose esta particularidad en árboles maduros

### **Característica de la Madera**

La madera de la casuarina es muy dura y pesada (con un peso específico de entre 0.80 y 1.20 g/cm<sup>3</sup> para madera secada al aire y 0.61 g/cm<sup>3</sup> para madera con un contenido de humedad del 46 por ciento), es excepcionalmente fuerte. El duramen es de un color marrón rojizo mate, ocasionalmente con vetas de color marrón oscuro y no se distingue con facilidad de la albura rosácea. La madera tiene una textura muy fina, un lustre mediano y una fibra entrelazada.

### **Efecto alelopático de la casuarina**

El efecto alelopático de la casuarina viene dado a la alta acumulación de biomasa en el suelo creando colchones de materia orgánica los cuales impiden el desarrollo de otras especies de plantas.

Estudios en diferentes regiones del mundo aseguran que el rodales de plantaciones establecidas y áreas invadidas por la especie en zonas costeras se calculó una producción de materia orgánica que oscila entre los 16 a 70 t/ha, el efecto acidificante de la materia orgánica depositada en los primeros horizontes del suelo o en las dunas de arenas en las playas, determina los valores de acides el sustrato, limitando el desarrollo de las plantas nativas exigentes de suelos neutros a ligeramente básico en estos ecosistemas.

#### **Vacíos de conocimiento.**

- Controles biológicos
- El papel del fuego como controlador
- Capacidad de respuestas en ecosistemas terrestres (interiores)
- Limitaciones ecológicas para su desarrollo

A partir que la casuarina es una especie arbórea con efecto alelopático es prudente tomar parcelas permanentes relativamente grande para lograr una mayor representatividad, por lo que estamos proponiendo una parcela rectangular con un tamaño de 500 m<sup>2</sup> (20x25m), la intensidad de muestreo es de un 5% del total del área afectada asumiendo los criterios establecidos en la Norma Ramal del MINAGRI de 1983 sobre Tratamiento Silvícolas

Los materiales a utilizar para las mediciones de altura es el Hipsómetro de Christen y los diámetros a la altura del pecho (1.30 m de altura) con la utilización de la forcípula. Los datos obtenidos serán procesados en el gabinete con el objetivo de determinar los volúmenes de madera en pie siguiendo los criterios de Huber y Smalian (1981)  $V = g \times h \times f$ , estos resultados son multiplicados por el coeficiente estandarizado 2.38 y se puede determinar aproximadamente la cantidad de productos reales de extracción.

#### **Clase en función del nivel de infestación (números de individuos en la parcela)**

Alto más de 20 individuos, Medio 10 -19 Individuos, Bajo Menor de 10 individuos

En Las Tunas la mayor infestación está a un nivel alto quiere decir por encima de 20 años de edad, que tiene como tamaño más de 15 metros y se controla a través de la Tala, anillado envenenamiento y control de rebote manual y destocoado

Es importante evaluar en cada sitio la forma en que aparece la invasión, para determinar que técnica utilizar para cada caso:

- Cuando aparecen las plántulas sea cual sea el grado de invasión la práctica es la extracción manual y su disposición fuera del ecosistemas.
- En el caso presencia de juveniles y individuos aislados de árboles maduros o sobre maduro o la combinación de esto se realizará una restauración con aclareo a pleno sol en grupo, para ello es necesario seleccionar en primer lugar los individuos o grupo de individuos de mayor porte, los cuales serán talados y extraídos del sistema, en los espacios determinado por la envergadura de la copa de los individuos talados se eliminan los juveniles y juveniles tardíos que se encuentran en su radio de influencia, en la vegetación de costa arenosa ó uverales se establecen en primer lugar especies del estrato herbáceo (Ippomeaprescapae, Canavaliamaritima, Tournefortiagnaphalodes y Batismaritimán), especies nativas rastreras, típicas de este ecosistema, posteriormente de establecen las especies del estrato arbustivo (Casasiaclusiaefolia, Caesalpineaboduc, Harrisiaeriophora y Chrysobalanusicaco ) y finalmente logrando un adecuado espaciamiento (3\*3m) especies arbóreas (Coccolouvavifera, Coccotrinaxlitoralis y Thrinax radiata, Thespesiapopulnea, Juniperuslucayana, Guayacumsanctum ).

Cuando existe presencia de juveniles y juveniles tardíos con medios y altos grados de infestación se realiza una restauración en línea o corredores a pleno sol, el mismo consiste en abril en el ecosistema, líneas o corredores de distintos anchos, los cuales dependerá de la altura media del estrato arbóreo o arbustivo predominante, y las especies que se pretenden establecer, la disposición de los corredores tendrá en cuenta la pendiente del terreno y la dirección de los vientos.

Es insignificativo garantizar la perpendicularidad en la disposición de los corredores, ya que los que describan en su disposición ángulos de 90 grados (ángulos rectos) con respecto al viento, son muchos más efectivos, en la medida que se reduce este ángulo merma la calidad de la supervivencia del material plantado o sembrado (el propósito es reducir los canales de vientos), en relieves de pendientes fuertes es necesario realizar los corredores de igual forma perpendicular), al igual que cuando las condiciones lo permiten los corredores anchos pueden disponerse de Este - Oeste para aprovechar la luz solar, este caso se recomienda iniciar los trabajos de restauración por el estrato arbóreo y culminar con el estrato herbáceo utilizando las especies antes mencionadas. Las fajas que quedaran intactas siempre deben estar por encima del doble del ancho del corredor talado como mínimo una proporción 2:1

### **Acciones para la intervención y conducción de la Casuarina**

#### **Acción 1 Tala de la Casuarina**

Se puede realizar de forma manual o mecanizada con el uso de hachas, machete o motosierra, dependiendo de la madures del árbol o grupo de árboles a talar. El corte debe producirse lo más

próximo al cuello de la raíz, el mismo no debe ser inferior a los 15 cm, la altura del tocón determina la capacidad regenerativa de la planta, y la altura del tocón es directamente proporcional a la capacidad de rebrote en función de la edad del árbol

### **Acción2 Anillado de árboles en pie**

Se recomienda para individuos aislados maduros y sobremaduros aprovechando la época desfavorable (seca), y las fases de luna atendiendo a su influencia a las en la disponibilidad de agua en el suelo y la planta.

A los individuos en pie se le realiza un descortezado en forma de anillo hecho con machete o hacha con un espesor lo suficientemente ancho (30- 50 cm), a una altura entre 50 y 100 cm del cuello de la raíz y con una profundidad que varía en dependencia de la madurez del individuo (espesor de la corteza), en esta operación es necesario llegar en profundidad al cambium donde se encuentran los ases conductores (xilema y floema) permitiendo una ruptura de estos y con ello la translocación de aguas, sustancias minerales y la sabia. Se puede aplicar además herbicidas sólidos.

### **Acción3 Control Manual del rebrote**

Se realizan cortas sucesivas a los rebotes en los tocones, para ello se utiliza machete, y se aprovecha la época desfavorable (seca) para su ejecución ya que merma la capacidad productiva de la planta

### **Acción4Control químico de rebrote**

Se aplica herbicidas especiales llamados arboricidas, los cuales están constituidos por preparados a base de fitohormonas, como el 2.4-D; 2.4.5-T, Fenopropó 2.4.5-TP y el 2.3.6-TBA, etc.

La mezcla de 2% de Garlon 4 y diesel aplicada mediante aspersión basal o

por corte e inyección es la más comúnmente usada (Langeland, 1988). Stevenson (TheNatureConservancy, 1992) menciona que el Departamento de Recursos Naturales de Florida promueve el uso de esta mezcla aplicada por aspersión basal, además advierte que es necesaria una segunda aplicación un mes después; así mismo, se menciona que el método de cortar e inyectar causa la muerte rápida del árbol, recomendándose para los individuos más grandes, se sugiere también que se aplique herbicida en las raíces que se encuentren expuestas.

### **Acción5 Destoconado**

Se realizará de forma manual o mecanizada, la primera es un proceso lento para ello se utiliza espiocha, azadas y hachas, en la segunda se usa la pala destocadora aunque este método hay que usarlo cuidadosamente ya que es necesario utilizar un tractor de estera y esto puede ser dañino en la estabilidad y conformación de las dunas de arena en las playas.

### **Acción6 Manejo de rastrojos y hojarasca**

A partir de los efectos acidificantes y acumulativos de las ramas y hojas de la casuarina se hace necesario retirar de las áreas de intervención todo el material orgánico proveniente de la actividad de tala y caída natural de la rama de la especie, acumulada en el horizonte A del suelo o en la superficie de la duna, la hojarasca y el humos se le puede dar un valor de uso en la agricultura urbana y suburbana como mejorador orgánico.

### **Acción7 Control de la regeneración**

Este proceso se realiza de forma manual arrancando oportunamente de raíz las plántulas y juveniles de casuarina sacándola del ecosistema para ello es necesario realizar periódicamente pesquisas en la zona de intervención que involucre a todos los trabajadores del área, convirtiéndose en un actuar cotidiano sea cual sea su estatus.

### **Acción8 Reforestación de los Corredores o Claros**

Para ambos casos hay que aprovechar la época de lluvia para garantizar una adecuada supervivencia del material plantado o sembrado.

En el caso de la plántulas con cepellón (especies arbóreas y arbustivas) es necesario mantener las posturas por un periodo que varía entre 5 -8 meses en viveros especializados, para ello es necesario la recogida, procesamiento y tratamientos germinativos de semillas de las especies más representativas del ecosistema a restaurar (vegetación de costa arenosa), en el caso de las especies herbáceas rastreras su reproducción se puede realizar de forma asexual o propagación de partes de ramas y tallos, estas últimas necesitan que se establezcan en la época óptima de siembra para alcanzar los logros esperados

La preparación del sitio se recomienda realizarla de forma manual (hoyo de plantación) y en los casos que lo permita utilizar la tracción animal, es necesario minimizar en uso de la mecanización en esta labor para reducir el efecto erosivo de esta sobre el sustrato.

Los casos de siembra por los fragmentos de plantas es necesario incorporar en cada hoyo de siembra 200g de humos, compostaje o materia orgánica, partiendo de las limitaciones del sustrato natural (arena)

El espaciamiento de la siembra o plantación se realizará a tres bolillos para reducir el efecto erosivo del viento en el suelo o de la arena, no se realizará una distribución homogénea (pura) por especie, la misma se realiza en mezcla, el esparcimiento en el caso de las arbóreas no debe ser inferior a 3m para que permita un desarrollo del estrato herbáceo y arbustivo, la distribución será aleatoriamente.

Para todos los casos, es necesario realizar limpiezas y mantenimientos periódicos que garanticen la supervivencia del material plantado o sembrado, no menos de uno anualmente hasta su



establecimiento, en esta acción se controlan las plantas indeseables que puedan competir con el propósito de la restauración y los rebrotes de los tocones, es esta etapa se pueden aplicar los arboricidas antes mencionados.

### **Resultados alcanzados**

Esto es un paso importante del manejo, ya que nos permite corregir los errores cometidos en las acciones de restauración en el ecosistema y en el control o erradicación de la especie invasora.

En los casos que los valores de supervivencia y logros son inferiores al 50% lo recomendado es dar baja a toda el área, porque económicamente no es factible reponer las fallas cuando se trata de áreas relativamente grandes; en áreas pequeñas con estos por ciento si se puede realizar esta acción.

En otros condiciones donde los niveles de supervivencia y logros oscilan entre un 50-85%, en este caso es obligatorio realizar la reposición de fallas en el propio año que se realiza el conteo de supervivencia, aprovechando el inicio de la primavera.

En el mejor de los casos cuando se alcanzan valores iguales o superiores al 85%, no es necesario realizar trabajos de reposición porque técnicamente es considerado un resultado óptimo.

Para todos los casos la reposición de fallas hay que realizarla con posturas más vigorosas y con las especies con mayor capacidad de respuesta en esas condiciones de monitoreo.

Este trabajo se iniciara a partir de la culminación de las acciones de manejo y restauración (posterior a los tres años, momento en el que se evaluara la efectividad de las acciones)

Para realizar el monitoreo se tendrá en cuenta el método de evaluación de Braun Blanquet (cobertura – abundancia), para ello se utilizaran parcelas permanentes de forma cuadrados (10 x10 m) de área equivalente a 100 m<sup>2</sup> y su distribución se realizara de manera que las mediciones sean representativas del territorio intervenido.

### **CONCLUSIONES**

La búsqueda constante de alternativas que nos propicien la preservación de las especies invasoras exóticas que influyen en el equilibrio de los ecosistemas es una prioridad. Asimismo contribuir con la intervención y conducción de la Casuarina como planta con necesidad de monitorear en la provincia de Las Tunas para que la economía no se afecte. De igual modo divulgar temáticas que favorezcan el trabajo con los educados es importante para la sociedad por dar la posibilidad de elevar la cultura general integral y proyectarse a favor del equilibrio medioambiental

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Barlow, B.A. 1983. The casuarinas - a taxonomic and biogeographic review. En: Midgley, S.J.; Turnbull, R.D.; Johnston, R.D., eds. Casuarina ecology, management and utilization: Proceedings of a workshop; 1981 August 17-21; Canberra, Australia. Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization: 10-18.
2. Betancourt-Barroso, A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Habana: Editorial Científico-Técnica. 427 p.
3. Cedar I. García Ríos y Alberto Cortés, 2001. Las Playas de Arena de Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico en Humacao. Departamento de Biología.
4. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1991. Casuarina equisetifolia L. ex J.R. Forst. & G. Forst., árbol de uso múltiple en América Central. Rep. 173, Tech. Series. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 51 p.
5. Craighead, Frank C., Sr. 1971. The trees of south Florida. The natural environments and their succession. Coral Gables, FL: University of Miami Press. 212 p. Vol. 1

## **CURRÍCULO.**

Gisela Idania Rodríguez Escalona, Licenciada en Educación, Primaria con 11 años de experiencia en la Educación Superior en sus líneas de investigación se encuentra el trabajo con valores, comportamiento físico recreativo del individuo, cambio climático. Pertenece a la Universidad Las Tunas, Cuba. email giselare@ult.edu.cu

Graciela Álvarez Reyes, Licenciada en Cultura Física con 18 años de experiencia en la Educación Superior en sus líneas de investigación se encuentra el comportamiento morfológico del atleta ante el ejercicio físico, cambio climático. Pertenece a la Universidad Las Tunas, Cuba. Email galvarez@ult.edu.cu